

公開特許公報

昭53—14838

⑪Int. Cl.²
D 01 G 21/00 //
D 01 H 5/00

識別記号

⑫日本分類
43 A 0
43 B 201

庁内整理番号
7028—35
6444—35

⑬公開 昭和53年(1978)2月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭炭素繊維の紡績方法

⑮特 願 昭51—89536

⑯出 願 昭51(1976)7月26日

⑰発 明 者 堀内龍男

京都府綴喜郡田辺町松井ヶ丘1
—13—8

同 木原英俊

枚方市香里ヶ丘1—13

⑱発 明 者 谷山誠

田無市谷戸町1—19—10

同 金子靖幸

福井市みのり3—1—2

同 鳥居進一

福井市みのり3—1—2

⑲出 願 人 大和紡績株式会社

大阪市東区南久太郎町4丁目25
番地の1

明 細 書

(2)

ノ 発 明 の 名 称

炭素繊維の紡績方法

コ 特 許 請 求 の 範 囲

複編工程及び練糸工程を経て形成されたスライバーを炭素化し、炭素化されたスライバーを、全てのローラ表面が弾力性を有する牽伸ローラの間を通過させて後加撚することを特徴とする炭素繊維の紡績方法。

ク 発 明 の 詳 細 な 説 明

本発明は、炭素繊維の紡績方法に関する。

近年脚光を浴びている炭素繊維は、ファイラメント若しくは紡績糸の状態でプラスチック成型品の補強材として又は織物状態で耐火材、断熱材として使用される等、広い用途を授けている。

一般に、炭素繊維糸を形成するには、適宜の合成繊維又はセルロース系繊維よりなるファイラメント又は紡績糸を炭素化する手段が採られているがこれらを炭素化することによりその体積が1/4、

その重量が1/4となり、糸を構成している繊維の拘束力、繊維密度、撚数に大きな変動をきたし、糸の特性を消失することになる。従つて得られる炭素繊維糸はプラスチック成型品の補強材以外の用途には、充分なものとはいえない。又、炭素繊維織物を得るために織物を炭素化する場合にも、織物構成糸の体積の減少は避けられず、繊維密度の極めて小さい粗目の炭素繊維織物しか得られない。従つて、糸の特性の優れた炭素繊維糸を得るには炭素繊維を紡績する方法を採用し、又繊維密度の高い炭素繊維織物を得るには、上記炭素繊維の紡績糸を使用して織成することが必要である。しかし炭素繊維は極めて脆いため、これを常法に従つて紡績することは不可能である。

本発明者等は、従来不可能とされていた炭素繊維の紡績について鋭意研究した結果、通常の紡績工程で得られるスライバーを炭素化し、これを牽伸加撚すれば炭素繊維の紡績糸が得られるとの知見を得、本発明に到達した。

すなわち、本発明は炭素繊維の紡績を可能にし

た炭素繊維の紡績方法を提供するにあり、その要旨は、梳綿工程及び練糸工程を経て形成されたスライバーを炭素化し、炭素化されたスライバーを粗紡工程を経ることなく、全てのローラ表面が弾力性を有する牽伸ローラの間を通過させて後加撚することを特徴とする炭素繊維の紡績方法にある。

炭素繊維は、極めて高い引張強力を有するものの極めて脆いため、炭素繊維を用いて常法に従って紡績することは不可能である。かかる理由から、炭素繊維を紡績する場合の問題の第一は、繊維をいかなる状態にして炭素化するかにある。紡績工程中では、周知の通り、梳綿工程を経て形成される梳綿スライバー、練糸工程を経て形成される練糸スライバー、さらには粗紡工程を経て形成される粗糸等の繊維束があるが、これら各種の繊維束のうち、梳綿工程及び練糸工程を経て形成された練糸スライバーを炭素化することが、引続を行い精紡工程にとつても、又繊維の炭素化にとつても最も好都合である。何故ならば、梳綿スライバーは均性度及び平行度が極めて悪く、これを炭

素化すると、梳綿スライバーの不均一性及び平行度が炭素化スライバーにそのまま移行し、これを是正して精紡することは困難である。又、粗糸を炭素化することも考えられるが、粗糸は粗紡木管に巻取られているため、巻巻きの内外で炭素化条件に大きな相違が生じて好ましくなく、又炭素化中に生じる粗糸の大きな熱収縮が脆い炭素繊維に大きな押圧力及び伸張力を与える結果、炭素繊維の切断、延いては炭素化粗糸の切断を招き、たとえ粗糸が炭素化されたとしても、粗糸には若干の撓りがあるため、精紡でプレーキドラフトする際に炭素化粗糸の切断を招くという不都合が生ずる。これに反し、練糸スライバーは梳綿スライバーに比して均性度及び平行度が高いため、得られる炭素化スライバーの均性度及び平行度が高く牽伸も楽であり、又練糸スライバーは木管に巻取られることなくケンスに集束され、集束状態で炭素化することが可能であるから、炭素化に際しては、スライバーの全てを同一条件で炭素化することが出来且つ外部からの不都合な押圧力又は伸張力が

(4)

スライバーに付加されないという利点がある。従つて、炭素繊維を紡績するには、先づ練糸スライバーを炭素化し、これを牽伸して後加撚することが必須の条件となる。なお、練糸スライバーの炭素化は、各種の繊維に適した公知の炭素化条件を採用することが出来る。

炭素化されたスライバーは、牽伸ローラの間を通過させて後加撚されるが、炭素繊維を紡績する問題の第二は、炭素化スライバーをいかに損傷することなく牽伸ローラの間を通過させるかにある。炭素化スライバーを通常の牽伸ローラの間を通過させると、スライバーを構成している炭素繊維は粉砕されてこれが浮遊繊維となり、得られるフリースに極度の疵を形成するため、該フリースは加撚部に於ける張力に耐えきれずに切断する。

本発明ではかかる問題を、全ての牽伸ローラの表面に弾力性を有することによつて解決した。精紡の牽伸工程には複数対の牽伸ローラ、一般には一対のバックローラ、ミドルローラ、フロントローラが配置されている。これらのうち、ミドルロ

(5)

ーラにはエブロンが張架されその表面は弾力性を有しているということが出来、又バックローラ及びフロントローラのトップローラについても一般にはゴム被覆されているため、これらにさらに弾力性を有持させることはかならずしも必要ではないが、その他のローラ、すなわちバックローラ及びフロントローラのボトムローラについては、これらの表面を弾性体で被覆するか、或はこれらのローラ自体を弾性材質とすることにより、表面に弾力性を有持させる必要がある。好ましくは、これらローラの周面をゴム被覆する。このように、全てのローラ表面が弾力性を有する牽伸ローラの間を通過させれば、炭素化スライバーは大きく損傷することなく牽伸され、炭素化フリースとなつて加撚が可能となる。炭素化フリースの加撚には常用手段、すなわちリングトラベラー式加撚機構が採られる。本発明においては、好ましくは、通常の牽伸ローラにおけるより若干小さな荷重を、及び断面円形のトラベラーを用い、且つスピンドルの回転を2000~5000rpm程度の低速とする。

以上の通り、本発明は従来不可能とされていた炭素繊維の紡績を可能としたものであり、本発明により得られた炭素繊維の紡績糸は炭素繊維を必要とする多くの用途に用いられるが、該紡績糸を用いて織成すれば、高密度の炭素繊維織物が得られるため、特に耐火衣料、断熱衣料用として有効である。以下、本発明の実施例を示す。

実施例

繊維度及び繊維長が $1.5d \times 51\%$ (A)、 $3d \times 76\%$ (B) のポリノジック繊維の夫々からなる綿を梳綿及び練糸スライバーを染付状態で、 $100 \sim 400^\circ\text{C}$ の温度範囲では $0.5 \sim 1.0^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温率で加熱し、その後 $400 \sim 1000^\circ\text{C}$ の温度範囲では $2^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温率で加熱し、炭素化スライバーを得た。スライバーを構成する炭素繊維の繊維度は夫々 $0.49d$ 、 $0.77d$ であつた。得られた炭素化スライバーを次いで、バックローラ及びフロントローラの全てがゴム被覆の施された準伸ローラの間を通過させ、これを直接リングトラベラー式加撚機構で加撚し、炭素繊維の紡績糸を得た。得られた紡績糸の特性を下表に示す。

原 糸 材	番 手	回転数 (rpm)	トータル フト(倍)	撚 数 (/in)	単糸強 力(ダ)	伸 度 (%)
A	4.1	2,200	11.8	8.12	578	3.10
	5.9	2,200	17.1	10.1	544	2.32
B	4.7	3,140	13.4	6.54	696	2.81
	6.2	3,140	17.7	7.80	674	2.59
	9.9	3,900	15.1	10.3	591	1.96
	12.6	3,900	19.1	11.7	451	1.82

出 願 人 大和紡績株式会社